

IRDM.000GEN

SEARCH

**DELPHION**

RESEARCH

PRODUCTS

INSIDE DELPHION

Log On Work File Search Searches

My Account

Search: Quick/Number Boolean Advanced Derwent Help

 Email this to a friend**Derwent Record**

View: Expand Details Go to: Delphion Integrated View

Tools: Add to Work File Create new Work File  Add

Derwent Title: Fabry perot sensor for optical parameter measurement - uses two opposing mirrors respectively attached to deflected measuring membrane and transparent plate

Original Title:  CH0680534A: BAUELEMENT MIT EINEM HOHLRAUM.

Assignee: LANDIS & GYR BETRIEBS AG Standard company  
Other publications from LANDIS & GYR BETRIEBS AG (LAN)...

Inventor: GASSER W; Haelg B;

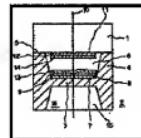
Accession/Update:

1992-349652 / 199243

IPC Code: G01D 5/26 ; G01B 9/02 ; G01J 3/26 ; G01L 9/00 ;

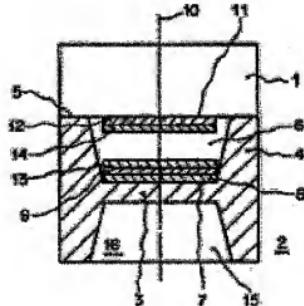
Derwent Classes: S02; S03;

Manual Codes: S02-A03A(Interferometers), S02-F04J(Measuring fluid pressure or vacuum using optical techniques), S02-K03B(Transferring or converting sensor output optically), S03-A02A(Generating spectrum e.g. by prism or diffraction grating; measuring line intensity)



Derwent Abstract: (CH0680534A) The sensor has a hollow space (6) defined between a transparent plate (1) and a silicon body (2), with 2 opposing mirrors (9, 12) on either side of this space (6). One of these mirrors (9) is attached to a silicon membrane (3) defined in dependence on the measured parameter, the other mirror (12) attached to the transparent plate (1). At least one of the mirrors (9, 12) is made of platinum or a refractory metal, to prevent anodic bonding between the measuring membrane (3) and the plate (1) upon the mirrors (9, 12) being pressed together. A silicon oxide or silicon nitride stop layer (8) is provided between the measuring membrane (3) and the first mirror (9), both mirrors (9, 12) pref. having an anti-corrosion silicon nitride coating (13, 14). Advantage - Allows low-cost mass prodn.

Images:



Dwg.1/1

Family: PDF Patent Pub. Date Derwent Update Pages Language IPC Code

CH0680534A \* 1992-09-15 199243 4 German G01D 5/26

Local appls.: CH199100002733 Filed:1991-09-16 (91CH-0002733)

® INPADOC Show legal status actions  
Legal Status:

Priority Number:

Application Number	Filed	Original Title
CH199100002733	1991-09-16	BAUELEMENT MIT EINEM HOHLRAUM.

® Title Terms: SENSE OPTICAL PARAMETER MEASURE TWO OPPOSED MIRROR RESPECTIVE ATTACH  
DEFLECT MEASURE MEMBRANE TRANSPARENT PLATE

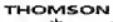
Pricing Current charges

**Derwent Searches:** Boolean | Accession/Number | Advanced

Data copyright Thomson Derwent 2003

Copyright © 1997-2008 The Thomson Corporation

[Subscriptions](#) | [Web Seminars](#) | [Privacy](#) | [Terms & Conditions](#) | [Site Map](#) | [Contact Us](#) | [Help](#)





Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein  
Schweizerisch-Liechtensteinerischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

CH 680534 A5

Int. Cl. 5:  
 G 01 D 5/26  
 G 01 L 9/00  
 G 01 B 9/02  
 G 01 J 3/26

## ⑫ PATENTSCHRIFT A5

⑪ Gesuchsnr.: 2739/91

⑬ Inhaber:  
Landis & Gyr Betriebs AG, Zug

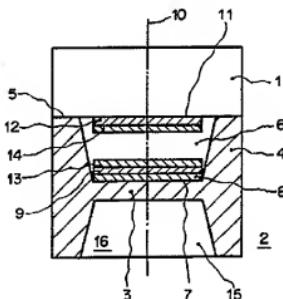
⑫ Anmeldungsdatum: 16.09.1991

⑭ Patent erteilt: 15.09.1992

⑮ Patentschrift  
veröffentlicht: 15.09.1992⑯ Erfinder:  
Gasser, Werner, Ebikon  
Hägg, Beat, Wangs

## ⑰ Bauelement mit einem Hohrraum.

⑲ Ein Bauelement mit Hohrraum (6) zwischen einer Platte (1) und einem Körper (2) aus Silizium ist beliefi-  
gungslösbar ein Fabry-Perot-Sensor zum optischen Erfassen  
einer Messgröße. Der Hohrraum (6) ist im wesentlichen  
von zwei in einem kleinen Abstand gegenüberliegenden  
Spiegeln (9; 12) begrenzt, wobei ein erster Spiegel (9) an  
einer durch die Messgröße auslenkbaren Messmembran  
(3) aus Silizium und ein zweiter Spiegel (12) an einer trans-  
parenten Platte (1) angebracht ist. Mindestens einer der  
Spiegel (9; 12) ist vorzugsweise aus einem Platinmetall,  
damit die Messmembran (3) bei dem durch das anodische  
Boden bedingten Zusammenpressen der Spiegel (9; 12)  
nicht mit der Platte (1) verschweißt.



CH 680534 A5

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Bauelement mit einem Hohrraum der im Oberbegriff des Anspruchs 1 genannten Art.

Ein solches Bauelement ist beispielsweise ein mikromechanisch herstellbares Fabry-Perot-Interferometer, das als Differenzdrucksensor verwendet werden kann.

Es wurde bereits ein Bauelement dieser Art vorgeschlagen (EP-A2 0 460 357), in dem ein Hohrraum im wesentlichen von zwei in einem kleinen Abstand gegenüberliegenden Flächen begrenzt ist, wobei die eine Fläche von einem Membranträger und einer von ihm umfassten Membran mit einem metallischen Spiegel und die andere Fläche von einer transparenten Platte mit einem weiteren Spiegel gebildet ist. Die beiden Spiegel bilden zusammen einen Teil des optischen Systems eines Fabry-Perot-Interferometers, mit dem eine Auslenkung der Membran und damit eine Druckdifferenz messbar ist.

Der Membranträger und die Platte sind anodisch gebondet. Wenn die Spiegel aus Aluminium sind, besteht die Gefahr, dass das beim Binden wirksame elektrische Feld den Hohrraum schliesst und sich die beiden Spiegel un trennbar miteinander verschweißen. Ein Verschweißen kann durch eine zwischen den Spiegeln angeordnete, mindestens 500 nm dicke Schutzschicht aus  $\text{SiO}_2$  oder  $\text{Si}_3\text{N}_4$  verhindert werden. Wenn die Dicke der Schutzschicht in der Größenordnung der Wellenlänge der verwendeten Lichtquelle – die hier etwa 700 nm beträgt – liegt, ergibt der entstehende Oxid-Luft- bzw. Nitrid-Luft-Ubergang schlecht kontrollierbare Interferenzeffekte. Ferner verschlechtern sich die idealen monokristallinen Elastizitätsigenschaften der Membran wesentlich, wenn sie mit verhältnismässig dicken Schichten belegt ist.

Die Erfindung legt die Aufgabe zugrunde, den Aufbau von Bauelementen, bei denen ein Körper aus Silizium und eine Platte aus Glas einen Hohrraum mindestens teilweise umfassen, so zu verbessern, dass sie in grosser Stückzahl kostengünstig mikromechanisch herstellbar sind.

Die genannte Aufgabe wird erfindungsgemäss durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Vorlieufige Ausgestaltungen ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert.

Die einzige Zeichnung zeigt einen Fabry-Perot-Sensor zur Messung eines Differenzdruckes im Querschnitt.

In der Zeichnung bedeutet 1 eine transparente Platte aus einem nichtmetallischen Glas und 2 einen in der ursprünglichen Form z.B. rechteckigen Körper aus einkristallinem Silizium, in den durch Abtragen von Material von mindestens einer Grundfläche her eine Messmembran 3 und ein die Messmembran 3 umfassender, rahmenförmiger Membranträger 4 geformt sind. Die Platte 1 und der Körper 2 sind fest an gemeinsamen Berührungsflächen 5 miteinander verbunden, womit durch die Form des Membranträgers 4 bedingt, ein Hohrraum 6 gebildet ist. Der Hohrraum 6 kann hermetisch abgeschlos-

sen sein; es ist aber auch möglich, jedoch in der Zeichnung nicht dargestellt, dass im Membranträger 4 Einlasskanäle vorhanden sind, so dass der Hohrraum 6 für Gase und Flüssigkeiten von aussen zugänglich ist.

Auf einer an den Hohrraum 6 grenzenden ersten Begrenzungsfäche – einer Innenfläche 7 der Messmembran 3 – ist, durch eine Stoppschicht 8 aus Siliziumdioxid oder aus Siliziumnitrid zur Verhinderung der Siliziumbildung von der Messmembran 3 getrennt, ein erster Spiegel 9 derart angebracht, dass eine Senkrechte 10 durch sein Flächenzentrum auch senkrecht durch das Flächenzentrum eines auf einer zweiten Begrenzungsfäche – einer Oberfläche 11 der Platte 1 – befestigten zweiten Spiegels 12 geht. Beide Spiegel 9, 12 sind gegen den Hohrraum 6 hin mit je einer Schutzschicht 13 bzw. 14 zur Verhinderung von Korrasion abgedeckt.

Der erste Spiegel 9 ist mit der Messmembran 3 längs der Senkrechten 10 bewegbar. Die Spiegel 9 und 12 bilden zusammen ein Fabry-Perot-Interferometer, dessen optische Achse mit der Senkrechten 10 zusammenfällt. Die der Innenfläche 7 abgewandte Seite der Messmembran 3 grenzt an einen Ausserraum 15, der mit einem Medium 16 vom Druck  $p_1$  erfüllt ist, während im Hohrraum 6 ein Druck  $p_2$  herrscht. Auf die Messmembran 3 wirken die durch die Druckdifferenz  $\delta p = p_1 - p_2$  verursachten Kräfte ein und bewirken gegen die Rückstellkräfte in der Messmembran 3 einen Membranhub, der den Spiegel 9 längs der optischen Achse des Interferometers verschiebt. Damit ist die optische Länge des Interferometers von der Druckdifferenz  $\delta p$  abhängig.

Bei einem vorliegenden Aufbau der Anordnung ist die Stoppschicht 8 nur in einem vorbestimmten Bereich der Innenfläche 7 in einer Schichtdicke von etwa 20 nm angebracht, womit verhindert ist, dass sich aus dem metallischen Material des Spiegels 9 und der Messmembran 3 ein Silizid bildet. Da sich die beiden Spiegel 9 und 12 in einem Abstand von nur etwa 1  $\mu\text{m}$  bis 4  $\mu\text{m}$  gegenüberstehen, werden beim Verbinden der Platte 1 mit dem Membranträger 4 durch anodisches Bonden die metallischen Spiegel 9 und 12 durch das angelegte elektrische Feld zusammengepresst und, wenn die Spiegel 9, 12 beispielsweise aus Aluminium sind, sogar verschweißt. Um eine bleibende Verbindung zwischen der Messmembran 3 und der transparenten Platte 1 zu verhindern, genügt eine einzige Nanometer dicke Metallschicht zwischen der Messmembran 3 und der Platte 1 aus einem das anodische Bonden von Silizium und Glas hemmenden Metall. Diese Metallschicht dient zugleich als Spiegel 9 bzw. 12. Ein Verschweißen der Spiegel 9, 12 wird besonders wirksam verhindert, wenn mindestens einer der Spiegel 9, 12 aus einem Platinmetall besteht. Andere geeignete Metalle, die anodisches Bonden hemmen können, sind bestimmte Edelmetalle wie beispielsweise Gold, Silber und Palladium sowie sogenannte Refractory-Metalle wie Wolfram, Titan und Molybdän.

Gute Korrosionsresistenz ist gewährleistet, wenn beide Spiegel 9, 12 je aus einer Platinmetallschicht sind. Die Metallschicht ist mit Vorteil auf den Bereich des Hohrraums 6 beschränkt, damit die

transparente Platte 1 und der Körper 2 an ihren Berührungsflächen 5 miteinander anodisch gebondet werden können.

Die Schutzschicht 13 bzw. 14, welche den Spiegel 9 bzw. 12 vor Korrosion schützt, besteht aus Siliziumdioxid oder aus Siliziumnitrid und ist in einer Dicke von etwa 20 nm auf dem Spiegel 9 bzw. 12 angebracht.

Nebst einer hohen Ausbeute bringen die nicht verschweisbaren Spiegel 9, 12 bei der Fertigung den Vorteil, dass die Messmembranen 3 vor dem anodischen Bonden vollständig im Körper 2 ausgebildet werden kann, so dass nach dem Verbinden des Membranträgers 4 mit der Platte 1 kein Abtragen von Material aus der Membranträgerplatte 2 mehr ausgebildet werden.

Eine Vielzahl der beschriebenen Sensoren kann kostengünstig hergestellt werden, wenn als Ausgangsmaterial ein polrierter Wafer aus einkristallinem Silizium in der erforderlichen Dicke des Körpers 2 verwendet wird, in dem gleichzeitig eine Vielzahl der Messmembranen beispielsweise mittels In der IC-Technik hinreichend bekannten Verfahren ausgebildet werden.

Der beispielhaft beschriebene Sensor kann selbstverständlich nicht nur zum Messen eines Differenzdruckes, sondern auch zur Messung anderer Messgrößen, z.B. einer Kraft oder einer Länge eingesetzt werden.

Auch andere mikromechanische – elektrische – und elektronische Bauteile können im Hohrraum 6 des Baulements geschlitzt angeordnet werden. Der Hohrraum 6 wird von der Platte 1 aus Glas und dem auf die Platte 1 aufgesetzten und an der gemeinsamen Berührungsfläche 5 miteinander anodisch gebundenen Körper 2 eingeschlossen und weist zwei einander zugewandte, im wesentlichen ebene Begrenzungsfächen – die Innenfläche 7 und die Oberfläche 11 – auf, wobei die Oberfläche 11 durch die Platte 1 und die Innenfläche 7 durch den Körper 2 gebildet ist und wobei die Höhe des Hohrraums 6 senkrecht zur Ebene der Platte 1 klein ist gegenüber der Ausdehnung des Hohrraums 6 parallel zur Ebene der Platte 1 und wobei mindestens eine der beiden Begrenzungsfächen – die Innenfläche 7 bzw. die Oberfläche 11 – eine Metallschicht aus einem das anodische Bonden hemmenden Metall aufweist.

#### Patentansprüche

1. Baulement aus einer Platte (1) aus Glas mit einem auf die Platte (1) aufgesetzten und an einer gemeinsamen Berührungsfläche (5) mittels anodischen Bonden verbundenen Körper (2), die einen Hohrraum (6) einschliessen, der zwei einander zugewandte, im wesentlichen ebene Begrenzungsfächen – die Innenfläche (7) und die Oberfläche (11) – aufweist, wobei die eine Begrenzungsfäche – die Oberfläche (11) – durch die Platte (1) und die andere Begrenzungsfäche – die Innenfläche (7) – durch den Körper (2) gebildet ist und wobei die Höhe des Hohrraums (6) senkrecht zur Ebene der Platte (1) klein ist gegenüber der Ausdehnung des Hohrraums (6) parallel zur Ebene der Platte (1), dadurch ge-

kennzeichnet, dass mindestens eine der beiden Begrenzungsfächen – die Innenfläche (7) bzw. die Oberfläche (11) – eine Metallschicht aus einem das anodische Bonden hemmenden Metall aufweist.

- 5      2. Baulement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Metallschicht aus einem Edelmetall ist.
- 10     3. Baulement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Metallschicht aus einem Platinmetall ist.
- 15     4. Baulement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Metallschicht aus einem Refractory-Metall ist.
- 20     5. Baulement nach einem der Ansprüche 1 bis 4 dadurch gekennzeichnet, dass die Metallschicht ein Spiegel (9 bzw. 12) eines Fabry-Perot-Interferometers mit den zwei einander zugewandten planparallelen Spiegeln (9; 12) ist, dessen erster Spiegel (9) an der Innenfläche (7) einer Messmembran (3) und dessen zweiter Spiegel (12) an der Oberfläche (11) befestigt ist, wobei die Messmembran (3) und die sie umfassende Membranträger (4) im Körper (2) ausgebildet sind.
- 25     6. Baulement nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Körper (2) – der Messmembran (3) – und der Metallschicht – dem ersten Spiegel (9) – eine Stoppschicht (8) zur Verhinderung der Siliziumbildung angeordnet ist.
- 30     7. Baulement nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Stoppschicht (8) aus Siliziumdioxid ist.
- 35     8. Baulement nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Stoppschicht (8) aus Siliziumnitrid ist.
- 40     9. Baulement nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Metallschicht – der Spiegel (9 bzw. 12) – an der dem Hohrraum (6) zugewandten Fläche mit einer Schutzschicht (13 bzw. 14) zur Verhinderung von Korrosion abgedeckt ist.
- 45     10. Baulement nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Schutzschicht (13 bzw. 14) aus Siliziumdioxid ist.
- 50     11. Baulement nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Schutzschicht (13 bzw. 14) aus Siliziumnitrid ist.

55

60

65

3

CH 680 534 A5

